

**Zusammenhänge zwischen Zahnzahl, Größe
und Gewicht bei weiblichen Säuglingen und
Kleinkindern innerhalb der ersten Dentition**

Klaus Michel

1971



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41553801_0048

Aus der Forschungsstelle für Soziale Pädiatrie und Jugendmedizin der
Universität München
Leiter: Prof. Dr. med. Th. Hellbrügge

Zusammenhänge zwischen Zahnzahl, Größe und Gewicht bei weiblichen Säuglingen
und Kleinkindern innerhalb der ersten Dentition

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
verfaßt und
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Klaus Michel
aus München

1971



Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. Th. Hellbrügge

Mitberichterstatter: Prof. Dr. E. Sonnabend

Dekan: Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 5.10.1971

DISSERTATIONS – und FOTODRUCK FRANK oHG
8000 München 2 · Gabelsbergerstr. 15 · Tel.: 2 80 90 90

Meinen Eltern

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
A. Einleitung und Literatur	1
Allgemeine und individuelle Einflüsse auf die Milchzahneruption	1
B. Eigene Untersuchungen	9
I. Methodik	9
II. Auswertung	10
III. Ergebnis	16
Tabellen und Kurven	17
C. Diskussion	36
D. Zusammenfassung	41
E. Literaturangaben	42
Lebenslauf	

A. EINLEITUNG

Allgemeine und individuelle Einflüsse auf die Milchzahneruption

Zahlreiche wissenschaftliche Arbeiten haben den Durchbruch der bleibenden Zähne zum Thema, wogegen nur wenige sich mit der Eruption der Milchzähne beschäftigen. Da der Durchbruch der Milchzähne nicht vom frühzeitigen Verlust oder vom Resistieren seines Vorgängers abhängig ist, wie es eben die Ersatzzähne sind, scheint die Eruption der Milchzähne geeignet, den Einfluß von Faktoren zu prüfen, welche den Gesamtorganismus betreffen. Ist doch die Entwicklung, das Wachstum und der Durchbruch des Zahnes ein Vorgang, der durch innere und äußere Faktoren stark beeinflusst wird. Natürlich können Mittelwerte und statistische Vergleiche verschiedener Untersuchungen keine so differenzierten Aussagen treffen, wie es z. B. bei Langzeitbeobachtungen und Familienuntersuchungen über mehrere Generationen der Fall ist.

Die frühere Eruption der Milchzähne gehört mit zum Gesamterscheinungsbild der Akzeleration, da mit ihr sämtliche beschleunigten Wachstums- und Entwicklungsvorgänge einhergehen. Über das Phänomen der Akzeleration existiert eine kaum mehr übersichtliche Literatur. Zahlreiche Theorien, wie z. B. von KOCH (1935), BENNHOLDT-THOMSEN (1942), FREUND, J. und E.H. MAIER (1952), LENZ (1959), DE RUDDER (1960), MARTIN DU PAN (1961) wurden zur Erklärung dieses Erscheinungsbildes herangezogen. Auf die Schwierigkeit, hier eine völlige Klärung zu schaffen, wies MERIDITH schon 1941 hin: "Die Erforschung der Kausalfaktoren und gültige Bewertung dieser Tatsache trifft auf die Grenzen der Forschung".

Daher erscheint es zunächst sinnvoll, die Erscheinungsformen der Akzeleration näher zu betrachten. Da unter Akzeleration eine "beschleunigte Entwicklung" verstanden wird und sich die Entwicklung aus dem Zusammenspiel zweier Kräfte, nämlich Wachstum und Differenzierung, zusammensetzt, können die Erscheinungsformen der Akzeleration sowohl in der Größenzunahme von Zellen, Zellsystemen und Stoff-

wechselvorgängen, als auch in den Differenzierungsvorgängen beobachtet werden. Die Meßbarkeit von Differenzierungsvorgängen entzieht sich heute noch weitgehend wissenschaftlicher Untersuchung, da selbst in noch überschaubaren Organsystemen zahlreiche Einzeldifferenzierungen, in oft unterschiedlichsten Funktionen, möglich sind.

Ein einfaches anthropometrisches Kriterium zur Beurteilung des Wachstumsstandes ist die Erfassung von Körperhöhe und Körpergewicht. Setzt man diese beiden Variablen in Verhältnis zum chronologischen Alter, läßt sich auf Grund einfacher Messungen das Längen- bzw. Gewichtsalter eines Kindes bestimmen. Wachstum beschränkt sich aber nicht nur auf Länge und Gewicht, sondern umfaßt ebenfalls das Anwachsen einzelner Organsysteme. Diese wiederum zeigen andere Wachstumsgeschwindigkeiten als das Längen- und Gewichtswachstum.

Besonders auffallend zeigt sich dies bei der Entwicklung des Zahnsystems. Die erste Dentition ist schon vor dem dritten Lebensjahr abgeschlossen, also zu einem Zeitpunkt, an dem das Körperwachstum noch weit vom Abschluß entfernt ist. Es interessieren nicht nur den Pädiater und den Zahnarzt, sondern genauso die Eltern eines heranwachsenden Kindes die Zeichen der Entwicklung verschiedener Organsysteme.

Das Sichtbarwerden der Schneidekante des ersten durchbrechenden Milchzahnes kann als gutes Entwicklungskriterium betrachtet werden, wenn es zu einer anderen Wachstumsvariablen außer dem chronologischen Alter in Beziehung gesetzt wird.

Als nächstliegende Kriterien bieten sich die Gewichts- und Längenmaße an. Da aber sowohl Längen- und Gewichtswachstum, aber auch der Vorgang der Dentition vom Lebensalter abhängig sind, beide Erscheinungen aber im Rahmen der Akzeleration beschleunigt verlaufen, wurde in der vorliegenden Arbeit die zeitliche Reihenfolge der Milchzahneruption bestimmt. In Beziehung gesetzt wurde dieser chronologische Vorgang mit der Zunahme von Körpergröße und Gewicht.

Zunächst möchte ich einiges über den "normalen Zahndurchbruch" sagen. Die mei-

sten Autoren geben als Beginn des Zahndurchbruches den 6. Lebensmonat an. In den meisten Tabellen wird als erster durchbrechender Zahn der untere, mittlere Schneidezahn genannt. Zur Information über den Ablauf der ersten Dentition sind einige Tabellen angeführt:

Eine der ältesten Untersuchungen nach THOMES (1846):

Tabelle I

1. Schneidezahn:	6. - 8. Monat
2. Schneidezahn:	8. - 12. Monat
1. Molar:	12. - 16. Monat
Eckzahn:	15. - 20. Monat
2. Molar:	20. - 30. Monat

1908 gibt PREISWERK folgende Durchbruchszeiten an:

Tabelle II

Unterer mittlerer Schneidezahn	6. Monat
Oberer mittlerer Schneidezahn	7. Monat
Oberer seitlicher Schneidezahn	8. Monat
Unterer seitlicher Schneidezahn	9. Monat
Unterer erster Molar	12. Monat
Oberer erster Molar	15. Monat
Untere und obere Eckzähne	16. Monat
Untere und obere zweite Molaren	20. Monat

Der Durchbruch der jeweiligen Zähne im Unterkiefer tritt immer etwas eher als im Oberkiefer ein, KRANZ (1939)

Tabelle III

Mittlerer Schneidezahn	UK	6. - 8. Monat
	OK	7. - 9. Monat
Seitlicher Schneidezahn	UK	7. - 9. Monat
	OK	8. - 10. Monat
Eckzahn	UK	15. - 20. Monat
	OK	16. - 21. Monat
1. Milchmolar	UK	12. - 16. Monat
	OK	13. - 17. Monat
2. Milchmolar	UK	20. - 30. Monat
	OK	21. - 30. Monat

In Amerika wurden weiträumige Untersuchungen von LESTER, SONTAG und REYNOLDS (1945) durchgeführt. Mittelwerte der Durchbruchzeiten in Monaten mit Streuung pro Zahn und Kiefer sind in der folgenden Tabelle angeführt:

Tabelle IV

OK

Knaben

Mädchen

Zahn	Monate	Streuung	Monate	Streuung
I	9,10	1,5	9,60	2,0
II	10,40	2,4	11,90	2,7
III	18,90	2,7	20,10	3,7
IV	16,00	2,3	15,70	2,3
V	27,60	4,4	28,40	4,3
V	25,90	3,8	27,10	4,2
IV	16,20	1,9	13,60	2,2
III	19,30	2,9	20,00	3,4
II	13,00	2,8	13,80	3,6
I	7,30	1,6	7,80	2,1
Zahn	Monate	Streuung	Monate	Streuung

Knaben

Mädchen

UK

TEGZES (1960) veröffentlichte eine neuere Tabelle mit Durchbruchsterminen der ersten Dentition bei ungarischen Kindern. Mittelwerte der Durchbruchzeiten in Monaten mit Streuung pro Zahn und Kiefer.

Tabelle V

OK

Knaben			Mädchen	
Zahn	Monate	Streuung	Monate	Streuung
I	10,30	+ 3,10	10,60	+ 3,00
II	12,30	+ 2,40	12,30	+ 3,30
III	19,50	+ 3,15	19,50	+ 3,70
IV	15,45	+ 2,25	15,50	+ 3,30
V	24,80	+ 2,90	25,20	+ 2,50
V	24,50	+ 2,60	25,30	+ 2,50
IV	16,50	+ 2,60	16,30	+ 2,80
III	20,10	+ 3,55	19,80	+ 3,40
II	14,40	+ 3,50	14,10	+ 3,40
I	8,65	+ 2,60	8,70	+ 2,90
Zahn	Monate	Streuung	Monate	Streuung

Knaben

Mädchen

UK

Die Bezeichnung "normaler Zahndurchbruch" hat wenig Bedeutung. Infolge der Akzeleration haben sich in unseren Breiten mit guter, vitaminreicher Nahrung und hygienischen Verhältnissen die Durchbruchzeiten der Milchzähne erheblich verschoben. Dies zeigte H. EHLERS (Rostock 1967) in einer Untersuchung über die Durchbruchfolge der Milchzähne bei 125 Knaben und 125 Mädchen innerhalb von 3 Jahren.

Minimale und maximale Durchbruchzeit, Durchbruchshöhepunkt und prozentuale Auswertung des Durchbruchshöhepunktes der oberen und unteren Milchzähne bei den untersuchten Kindern werden in Tabelle VI zusammengestellt.

Tabelle VI

Zahngruppe		frühester Durchbruch im Monat	spätester Durchbruch	Durchbruchs- Höhepunkt	prozentualer Anteil der Zähne im Monat des Durchbruchs- höhepunktes
Untere	I	3	16	7	22,6 %
Obere	I	2	19	9	21,2 %
Obere	II	6	25	12	18,8 %
Untere	II	6	25	12	21,6 %
Obere	IV	8	22	14	23,4 %
Untere	IV	9	22	15	23,0 %
Obere	III	11	30	17	17,2 %
Untere	III	12	20	20	17,4 %
Untere	V	17	35	25	18,0 %
Obere	V	17	35	27	14,0 %

Der lehrbuchmäßige Durchbruch des ersten Zahnes im 6. Monat bezieht sich also nur auf eine Minderheit der Kinder und kennt erhebliche Schwankungsbreiten, genauso wie die Durchbruchstermine aller anderen Milchzähne. Diese Tatsache ist u. a. wichtig für die Definition der Dentitio praecox (vorzeitiger Zahndurchbruch). Fürsorgliche Eltern, die sich eingehend mit dem Wachstum und der Entwicklung ihres Kindes befassen, und somit auch mit dem Vorgang des Milchzahndurchbruchs, können auf Grund dieser hohen physiologischen Schwankungsbreiten beruhigt werden, wenn ihr Kind vielleicht erst Monate später die ersten Zähne bekommt als das des Nachbarn.

Ein vorzeitiger Zahndurchbruch liegt dann vor, wenn der erste Zahn vor dem 3. Lebensmonat durchgebrochen ist. Eine Dentitio tarda erst dann, wenn nach dem ersten Lebensjahr noch kein Zahn durchgebrochen ist. Allerdings müssen auch hier die biologischen Rhythmen und die Tendenzen der genetischen Disposition beachtet werden. So konnte H. WEYERS nachweisen, daß zwischen Geburtenhäufigkeit und Gebäralter der Mutter einerseits, und dem Dentitionsbeginn andererseits eine fast lineare Beziehung besteht.

Die folgende Abbildung zeigt den Dentitionsbeginn von Erstgeborenen, gemessen in Tagen von der Geburt bis zum ersten Zahndurchbruch und das Gebäralter der Mutter. Bei den folgenden Geburten und mit höherem Alter der Mutter bricht der erste Zahn später durch.

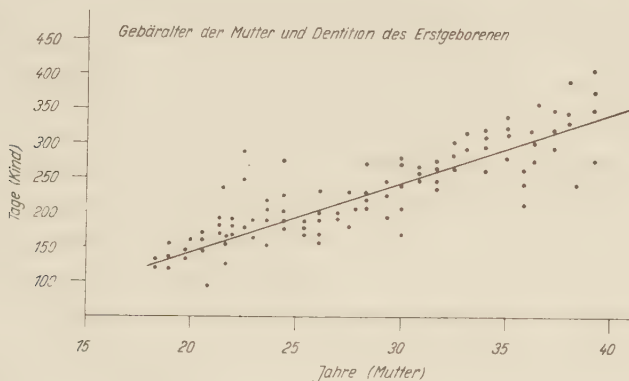


Abbildung 1: Nach H. WEYERS (1968)

Man muß sich davor hüten, den Spätzahner primär einer Rachitis oder einer anderen Erkrankung zuzuordnen, denn es gibt familiär gebundene Spätzahner. Ähnlich verhält es sich mit den Frühzahnern, bei denen das Extrem der genetisch verankerte "angeborene Zahn" ist.

Unter normalen Entwicklungsbedingungen bricht bei Knaben der erste Zahn früher als bei Mädchen durch, was mit dem höheren Geburtsgewicht und der weiteren Ge-

wichtsentwicklung bei Knaben zusammenzuhängen scheint. BRANDSCHOTT führte in den Jahren 1959/60 Untersuchungen über den Zusammenhang der Eruption der Milchzähne mit Körperlänge und -gewicht durch. Er ging dabei vom Gewicht, der Länge und der Zahl der im Munde frei sichtbaren Zähne am ersten Geburtstag aus. Ein signifikanter Zusammenhang stellte sich zwischen Gewicht und Zahnzahl heraus. Länge und Längenwachstum korrelierten mit der Zahnzahl nur schwach, praktisch bedeutungslos.

Die gleiche Methodik, nur ausgeweitet vom Dentitionsbeginn bis zu deren Ende und in kleinen Altersabständen, war die Basis der vorliegenden Arbeit.

B. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

Ablauf und Systematik der vorliegenden Untersuchung dargestellt in graphischen Bildern und Meßwerttabellen

I. Methodik

Es wurden 812 weibliche Kinder im Alter von 4,5 bis 38,5 Monaten untersucht, die in Säuglingsheimen, Kinderkrippen und Kinderkrankenhäusern untergebracht waren. Der Großteil der untersuchten Kinder stammt aus dem Raum München, eine kleinere Zahl kommt aus Kinderkliniken in Kempten/Allgäu, Memmingen und Augsburg. Der Mundbefund wurde nur bei organisch gesunden Kindern aufgenommen; kranke Kinder mit Diabetes, Tbc, Rachitis, Hydrocephalus und mit cerebralen Schäden wurden aus der Untersuchungsgruppe ausgeschlossen. Ebenso Kinder mit Dysmelien sowie Patientinnen mit Lippen-, Kiefer-, Gaumenspalten und Frühgeburten, weil gerade diese Erkrankungen somatische und dentale Entwicklung stark beeinträchtigen. Frühgeborene stellen ja gerade das klinische Gegenstück der durch die akzelerierte Gewichtsentwicklung beschleunigten Dentitio praecox dar. Allerdings ist die Frühgeburt keine "Krankheit". Die Zahnungsverzögerung bei Frühgeborenen ist der physiologischen Dentitio tarda zuzuordnen. Da also bei Frühgeborenen von vornherein mit einer Zahnentwicklungsverzögerung zu rechnen ist, wurden diese Kinder bei unseren Untersuchungen nicht berücksichtigt.

Der Zeitraum der Befunderhebungen erstreckte sich vom 1. März 1965 bis zum 30. Oktober 1965.

Zur Feststellung des Zahnstatus wurden bei jedem Kind mit einem Holzspatel bei weit geöffnetem Mund die Wangen abgehalten, um eine gute Übersicht zu gewinnen. Aufgezeichnet wurden die Zähne, die klinisch sichtbar waren, also durch die Schleimhaut durchgebrochen waren. Das Gewicht der Kinder wurde mit einer Babywaage festgestellt, die Kleidung wurde mittelwertmäßig vom Gesamtwert abgezogen. Die Länge

wurde bei Kindern, die noch nicht laufen konnten, mit einer Meßlatte im Liegen gemessen, bei größeren Kindern stehend. Die Kopfhaltung entsprach der Regel: Orbitalrand und Tragus in horizontaler Ebene.

In den folgenden Befundbogen wurden die erforderlichen Daten eingetragen:

AUSWERTUNGSBLATT

Tag der Untersuchung:

Ort der Untersuchung:

Name des Kindes: geb:

Wohnort der Eltern:

Beruf des Vaters:

Geschlecht:

Haarfarbe:

Gewicht: Größe:

Krankheiten bis heute:

Gesundheitszustand:

Ernährung: Stillzeit wie lange:

Fläschernahrung:

Alter am Untersuchungstag in Monaten:

Zahl der durchgebrochenen Zähne:

welche Zähne sind durchgebrochen:

X = ganz durchgebrochen

O = halb durchgebrochen

● = Spitze sichtbar



Abbildung 2

II. Auswertung

Alle erhobenen Befunde wurden auf Lochkarten übertragen. In einem Rechengang, der am Leibnitz-Rechenzentrum der TH München durchgeführt wurde, sollte dann die Korrelation der Daten: Größe, Gewicht, Alter und Zahnzahl, zueinander festgestellt werden. Es wurde ein multifaktorielles Verfahren benutzt, weil hierbei sämtliche Kinder Informationen über die gewünschte Aussage liefern. Der Datensatz wurde zunächst auf seine Verteilung überprüft. Alter und Zahnzahl waren nahezu gleich verteilt. Das Gewicht war Gauß-logarithmisch, die Körpergröße normal verteilt.

Es ergab sich eine Korrelationsmatrix der verschiedenen Variablen, nachdem die GewichtsvARIABLE logarithmisch transformiert worden war.

Korrelationsmatrix

Größe	0,79		
Zahnzahl	0,43	0,54	
Alter	0,45	0,50	0,80
	Gewicht	Größe	Zahnzahl

Im Schnittpunkt zweier Größen (z. B. Zahn und Größe) ist der Korrelationskoeffizient (z. B. 0,54) abzulesen. Dieser Koeffizient ist ein Maß für die Stärke des Zusammenhanges der beiden Variablen. Er kann Werte zwischen -1 und +1 haben.

-1 bedeutet einen hohen negativen Zusammenhang, d.h. hohe Werte der einen Variablen gehen mit niedrigen Werten der anderen einher.

+1 bedeutet einen hohen positiven Zusammenhang, also hohe Werte der einen Variablen bedingen hohe Werte der anderen.

Der Koeffizient "Null" besagt, daß überhaupt kein Zusammenhang zwischen den betreffenden Variablen besteht.

Den höchsten Wert dieser Matrix weist der Schnittpunkt zwischen Alter und Zahnzahl auf: 0,80. Die Zahntwicklung korreliert also stark mit dem Alter, was zu erwarten war. Ebenso ist der Wert zwischen Größe und Gewicht sehr hoch (0,79); diese beiden Entwicklungskriterien laufen in etwa parallel und sind gegenseitig voneinander abhängig. Der Korrelationskoeffizient zwischen Größe und Zahnzahl liegt bei 0,54; zwischen Gewicht und Zahnzahl ergab sich eine Korrelation von 0,43. Es fanden sich also Korrelationskoeffizienten, die um 0,5 liegen, was biostatistisch einen

deutlichen Zusammenhang zwischen Gesamtentwicklung des Kindes und dem Dentitionsablauf bedeutet. Ziemlich ähnliche Werte ermittelte RIEGER (1970) in seiner Arbeit über die Korrelation zwischen erster Dentition und Längengewichtsalter bei Buben:

Größe - Zahnzahl 0,56

Gewicht - Zahnzahl 0,47.

Auffallend war bei unseren Untersuchungen, daß nicht das Gewicht, sondern die Körperlänge eine höhere Korrelation zur Zahnentwicklung aufwies. Die Auswertungsbögen wurden in Altersgruppen geordnet. Vom Untersuchungstag ausgehend wurde das Alter der Kinder in Monaten und Tagen errechnet. Die Tage wurden zur Erleichterung der weiteren Berechnungen in Dezimalstellen, d. h. in zehntel- und hundertstel Monaten angegeben. 7 Tage werden als 0,25 Monate bezeichnet. Die Ordnung nach Monaten erfolgte so, daß bis 0,45 zum gleichen Monat, ab 0,5 zum darauffolgenden Monat gezählt wurde. Alle untersuchten Kinder wurden in Altersgruppen von 2 Monaten aufgeteilt, beginnend mit der ersten Gruppe bei 4,5 Monaten bis 6,45 Monate. Es ergaben sich somit 17 Altersgruppen, deren letzte den Altersabschnitt von 36,5 - 38,5 Monaten umschließt.

Altersgruppe	Altersabschnitt in Monaten
1	4,5 - 6,45 Mon.
2	6,5 - 8,45 Mon.
3	8,5 - 10,45 Mon.
4	10,5 - 12,45 Mon.
5	12,5 - 14,45 Mon.
6	14,5 - 16,45 Mon.
7	16,5 - 18,45 Mon.
8	18,5 - 20,45 Mon.
9	20,5 - 22,45 Mon.
10	22,5 - 24,45 Mon.
11	24,5 - 26,45 Mon.
12	26,5 - 28,45 Mon.
13	28,5 - 30,45 Mon.
14	30,5 - 32,45 Mon.
15	32,5 - 34,45 Mon.
16	34,5 - 36,45 Mon.
17	36,5 - 38,5 Mon.

Diese 17 Altersgruppen sind auch auf den folgenden Schaubildern immer auf der Abszisse eingetragen.

Gemeinsam mit dem Rechenzentrum von IBM wurden im Lochkartenverfahren die folgenden statistischen Berechnungen durchgeführt:

1. Mittelwertberechnungen nach der Formel:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$\sum x_i = \text{Summe der Einzelwerte}$$

n = Anzahl der Einzelwerte

$\bar{X}$ = Mittelwert.

2. Streuwertberechnungen nach der Formel

$$\sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{NK - 1}} = \sigma$$

σ = Streuung

NK = Anzahl der Probanden

3. Als Ausgangspunkt für die Einteilung der Kinder in klein und groß diente der errechnete Mittelwert für die Körpergröße der Gesamtgruppe. Alle Kinder, die eine Körpergröße unter diesem Mittelwert hatten, wurden zu den "kleinen" eingeteilt, alle darüberliegenden zu den "großen". Ebenso wurde bei der Einteilung in leicht und schwer vorgegangen. Von diesen vier Untergruppen, also groß/klein und schwer/leicht, wurde jeweils wieder der Mittelwert der Zahnzahl errechnet. Für sämtliche Mittelwerte sind auch die Streuwerte angegeben.

Zur Sicherung der Unterschiede wurde eine Varianzanalyse mit dem multiplen T-Test verwendet. Da dieses Verfahren im Allgemeinen noch wenig in der medizinischen Literatur Eingang gefunden hat, ist es anhand eines Beispiels (Altersgruppe 3) kurz erläutert.

Beispiel einer Varianzanalyse mit dem multiplen T-Test für die Probanden der Altersgruppe 3, d.h. 8,5 - 10,45 Monate

	NK	Mittelwert	Streuung	
Gruppe 1	36	1.88889	2,17489	Gewicht unter Durchschnitt
Gruppe 2	34	3,82353	2,41799	Gewicht über Durchschnitt
Gruppe 3	34	2,05882	2,04408	Größe unter Durchschnitt
Gruppe 4	36	3,55556	2,65593	Größe über Durchschnitt

NK : Anzahl der Probanden in der Gruppe

Mittelwert: Mittlere Zahnzahl der Gruppe

Multipler T-Test

Anzahl der Probanden je Gruppe	Grenzdifferenz bei statistischer Sicherheit von	
	95 %	99 %
$N_1 = 36$ $N_2 = 34$	GD 95 = 1,10695	GD 99 = 1,46307
$N_1 = 36$ $N_2 = 36$	GD 95 = 1,09102	GD 99 = 1,44202
$N_1 = 34$ $N_2 = 34$	GD 95 = 1,12265	GD 99 = 1,48382

Die Grenzdifferenz ist die Schwelle der statistischen Sicherheit für eine Feststellung, in diesem Fall für den Unterschied der Zahnzahl von vier Probandengruppen. Jede Gruppe wird mit jeder verglichen, wie es in der Tabelle des Multiplen-T-Testes zu sehen ist.

Tabelle des multiplen T-Testes Gruppe 1 - 4

	1	2	3	4
1		++		++
2	1,93		++	-
3	0,17	1,76		++
4	1,67	0,27	1,50	

Tabelle VIII

In dieser Tabelle sind die Differenzen der Zahnzahlmittelwerte sämtlicher 4 Gruppen untereinander aufgeführt.

Die Schnittpunkte der Koordinaten, zweier verschiedener Zahlen zeigen die Differenz an. Die Differenz zwischen Gruppe 1 und 2 beträgt 1,93 Zähne, dieser Wert ist also höher als die Grenzdifferenz für 99 % 1,46, somit ist der Unterschied für 99 % aller Fälle statistisch signifikant, was durch dieses Zeichen ++ ausgedrückt wird.

Daß zwischen den Gruppen 1 und 3 bzw. 2 und 4 keine signifikante Differenz besteht, ist klar, weil Gruppe 1 und 3 aus leichten und kleinen Kindern besteht und Gruppe 2 und 4 aus schweren und großen. Für diesen Rechengang wurden folgende Formeln angewandt:

$$GD = (\bar{X}_a - \bar{X}_b) \geq t \sqrt{DQ \frac{N_a + N_b}{N_a \cdot N_b}}$$

$\bar{X}_a$ = Mittelwert der Gruppe a

$\bar{X}_b$ = Mittelwert der Gruppe b

N_a, N_b = Anzahl der Probanden der Gruppe a und b

DQ = Differenzenquotient

$$DQ = \frac{(\bar{X} - \bar{X}_a)^2 + (\bar{X} - \bar{X}_b)^2 + (\bar{X} - \bar{X}_c)^2 + (\bar{X} - \bar{X}_d)^2}{4}$$

tab: wurde aus einer t-Vert-Tabelle entnommen für 95 % oder 99 % der statistischen Sicherheit.

III. ERGEBNIS

Die folgenden Tabellen und Abbildungen zeigen das Ergebnis aus 17 verschiedenen Altersgruppen.

Große Kinder

Kleine Kinder

Alter (Mon)	n	M _Z	SM _Z	M _L	SM _L	n _K	m _L < M _L	M _{ZK}	SM _{ZK}	n _G	m _L > M _L	M _{ZG}	SM _{ZG}
4,5 - 6,45	52	0,29	± 0,68	64,37	± 4,13	31	61,68	0,12	± 0,49	21	68,33	0,52	± 0,87
6,5 - 8,45	59	0,97	± 1,35	68,86	± 4,07	32	66,03	0,68	± 1,09	27	72,22	1,29	± 1,58
8,5 - 10,45	70	2,83	± 2,46	70,17	± 5,37	34	66,21	2,05	± 2,04	36	73,92	3,55	± 2,65
10,5 - 12,45	61	5,11	± 2,63	73,10	± 3,43	33	70,73	4,42	± 2,61	28	75,89	5,92	± 2,50
12,5 - 14,45	70	7,10	± 3,15	74,57	± 4,16	39	71,77	6,58	± 3,07	31	78,10	7,74	± 3,23
14,5 - 16,45	58	9,43	± 3,17	77,52	± 3,79	28	74,54	9,03	± 3,19	30	80,30	9,80	± 3,22
16,5 - 18,45	53	12,08	± 3,31	79,81	± 3,25	22	76,82	10,31	± 3,48	31	81,94	13,32	± 3,65
18,5 - 20,45	44	13,34	± 3,11	81,00	± 4,42	22	78,00	13,18	± 3,00	22	84,00	13,50	± 3,36
20,5 - 22,45	47	15,04	± 2,68	84,21	± 4,89	27	81,41	14,15	± 2,65	20	88,00	15,75	± 2,71
22,5 - 24,45	43	16,30	± 2,67	85,07	± 3,97	22	82,05	15,36	± 2,90	21	88,24	17,28	± 2,12
24,5 - 26,45	66	16,86	± 2,36	87,20	± 4,08	38	84,32	16,81	± 2,36	28	91,11	16,92	± 2,44
26,5 - 28,45	33	17,39	± 3,93	89,55	± 4,25	14	85,43	15,92	± 5,35	19	92,58	18,47	± 2,19
28,5 - 30,45	42	18,76	± 1,67	89,83	± 4,92	16	85,06	19,06	± 1,56	26	92,77	18,57	± 1,77
30,5 - 32,45	29	19,38	± 1,21	91,45	± 4,49	14	87,93	19,21	± 1,47	15	94,73	19,53	± 0,99
32,5 - 34,45	37	19,89	± 0,64	93,24	± 5,39	18	88,94	19,77	± 0,94	19	97,32	20,00	0
34,5 - 36,45	31	19,90	± 0,38	95,68	± 3,53	15	92,73	20,00	± 0	16	98,44	19,81	± 0,54
36,5 - 38,5	15	19,87	± 0,50	92,33	± 10,12	6	85,17	20,00	± 0,81	9	97,11	20,00	0

n = Anzahl der Probanden

n_K = Anzahl derjenigen Kinder, die kleiner sind, als M_L angibtn_G = Anzahl derjenigen Kinder, die größer sind, als M_L angibtM_Z = Mittelwert der ZahnzahlSM_Z, SM_L, SM_{ZK}, SM_{ZG} = StandardabweichungenM_L = Mittelwert der Körperlänge aus dem gesamten Untersuchungsmaterial (cm)M_{ZK} = Mittelwert der Zahnzahl bei kleinen Kindern, d. h. Körperlänge unter M_LM_{ZG} = Mittelwert der Zahnzahl bei großen Kindern, d. h. Körperlänge über M_Lm_L < M_L = Mittelwert der Körperlänge der kleinen Gruppem_L > M_L = Mittelwert der Körperlänge der großen Gruppe

Tabelle IX

Leichte Kinder Schwere Kinder

Alter (Mon)	n	M_Z	SM_Z	M_G	SM_G	n_L	$m_G < M_G$	M_{ZL}	SM_{ZL}	n_S	$m_G > M_G$	M_{ZS}	SM_{ZS}
4,5 - 6,45	52	0,29	+ 0,68	6,74	+ 0,97	27	6,02	0,10	+ 0,42	25	7,51	0,48	+ 0,87
6,5 - 8,45	59	0,97	- 1,35	7,45	+ 1,07	31	6,65	0,70	+ 1,24	28	8,33	1,25	+ 1,45
8,5 - 10,45	70	2,83	+ 2,46	8,28	+ 1,11	36	7,36	1,88	+ 2,17	34	9,25	3,82	+ 2,41
10,5 - 12,45	61	5,11	+ 2,63	8,86	+ 1,23	29	7,81	4,65	+ 3,00	32	9,82	5,53	+ 2,25
12,5 - 14,45	70	7,10	- 3,15	9,37	+ 1,28	31	8,21	6,48	+ 3,34	39	10,29	7,58	+ 2,98
14,5 - 16,45	58	9,43	+ 3,17	9,93	+ 1,34	26	8,77	9,15	+ 3,27	32	10,88	9,65	+ 3,17
16,5 - 18,45	53	12,08	+ 3,31	10,72	+ 1,37	25	9,59	11,64	+ 3,60	28	11,72	14,48	+ 3,10
18,5 - 20,45	44	13,34	- 3,11	10,78	+ 1,46	20	9,54	12,15	+ 3,40	24	11,82	14,33	+ 2,59
20,5 - 22,45	47	15,04	+ 2,68	11,67	+ 1,22	24	10,78	14,50	+ 2,87	23	12,61	15,60	+ 3,04
22,5 - 24,45	43	16,30	+ 2,67	11,80	+ 1,30	20	10,67	15,45	+ 2,54	23	12,79	17,04	+ 2,36
24,5 - 26,45	66	16,86	+ 2,36	12,39	+ 1,47	34	11,29	16,17	+ 2,78	32	13,56	17,59	+ 1,99
26,5 - 28,45	33	17,39	+ 3,93	12,93	+ 1,28	17	11,88	16,76	+ 5,04	16	14,05	18,08	+ 2,46
28,5 - 30,45	42	18,76	+ 1,67	12,80	+ 1,51	21	11,52	18,71	+ 1,79	21	14,08	18,80	+ 1,63
30,5 - 32,45	29	19,38	+ 1,21	13,14	+ 1,75	15	11,66	18,93	+ 1,53	14	14,71	19,85	+ 0,53
32,5 - 34,45	37	19,89	+ 0,64	13,54	+ 1,84	18	11,99	19,77	+ 0,94	19	15,01	20,00	0
34,5 - 36,45	31	19,90	+ 0,38	14,26	+ 1,47	14	12,86	19,92	+ 0,26	17	14,41	19,88	+ 0,48
36,5 - 38,5	15	19,87	+ 0,50	14,32	+ 1,96	7	12,85	19,71	+ 0,75	8	15,61	20,00	0

n = Anzahl der Probanden
 n_L = Anzahl derjenigen Kinder, die leichter sind als M_G angibt
 n_S = Anzahl derjenigen Kinder, die schwerer sind als M_G angibt
 M_Z = Mittelwert der Zahnzahl
 $SM_Z, SM_G, SM_{ZL}, SM_{ZS}$ = Standardabweichungen
 M_G = Mittelwert des Körpergewichtes aus dem gesamten Untersuchungsmaterial (kg)
 M_{ZL} = Mittelwert der Zahnzahl bei leichten Kindern, d. h. Körpergewicht unter M_G
 M_{ZS} = Mittelwert der Zahnzahl bei schweren Kindern, d. h. Körpergewicht über M_G
 $m_G < M_G$ = Mittelwert des Körpergewichtes der leichten Gruppe
 $m_G > M_G$ = Mittelwert des Körpergewichtes der schweren Gruppe

Gegenüberstellung der Mittelwerte der Zahnzahl bei kleinen und großen Kindern

Alter (Mon)	Mittelwert Zahnzahl Gesamtgruppe	Mittelwert Zahnzahl kleine Kinder	Mittelwert Zahnzahl große Kinder
4,5 - 6,45	0,29 $\pm$ 0,68	0,12 $\pm$ 0,49	0,52 $\pm$ 0,87
6,5 - 8,45	0,97 $\pm$ 1,35	0,68 $\pm$ 1,09	1,29 $\pm$ 1,58
8,5 - 10,45	2,83 $\pm$ 2,46	2,05 $\pm$ 2,04	3,55 $\pm$ 2,65
10,5 - 12,45	5,11 $\pm$ 2,63	4,42 $\pm$ 2,61	5,92 $\pm$ 2,50
12,5 - 14,45	7,10 $\pm$ 3,15	6,58 $\pm$ 3,07	7,74 $\pm$ 3,23
14,5 - 16,45	9,43 $\pm$ 3,17	9,03 $\pm$ 3,19	9,80 $\pm$ 3,22
16,5 - 18,45	12,08 $\pm$ 3,31	10,31 $\pm$ 3,48	13,32 $\pm$ 2,65
18,5 - 20,45	13,34 $\pm$ 3,11	13,18 $\pm$ 3,00	13,50 $\pm$ 3,36
20,5 - 22,45	15,04 $\pm$ 2,68	14,51 $\pm$ 2,65	15,75 $\pm$ 2,71
22,5 - 24,45	16,30 $\pm$ 2,67	15,36 $\pm$ 2,90	17,28 $\pm$ 2,12
24,5 - 26,45	16,86 $\pm$ 2,36	16,81 $\pm$ 2,36	16,92 $\pm$ 2,44
26,5 - 28,45	17,39 $\pm$ 3,93	15,92 $\pm$ 5,35	18,47 $\pm$ 2,19
28,5 - 30,45	18,76 $\pm$ 1,67	19,06 $\pm$ 1,56	18,57 $\pm$ 1,77
30,5 - 32,45	19,38 $\pm$ 1,21	19,21 $\pm$ 1,47	19,53 $\pm$ 0,99
32,5 - 34,45	19,89 $\pm$ 0,64	19,77 $\pm$ 0,94	20,00 0
34,5 - 36,45	19,90 $\pm$ 0,38	20,00 0	19,81 $\pm$ 0,54
36,5 - 38,45	19,87 $\pm$ 0,50	19,70 $\pm$ 0,81	20,00 0

Tabelle XI

Gegenüberstellung der Mittelwerte der Zahnzahl bei leichten und schweren Kindern

Alter (Mon)	Mittelwert Zahnzahl Gesamtgruppe	Mittelwert Zahnzahl leichte Kinder	Mittelwert Zahnzahl schwere Kinder
4,5 - 6,45	0,29 $\pm$ 0,68	0,10 $\pm$ 0,42	0,48 $\pm$ 0,87
6,5 - 8,45	0,97 $\pm$ 1,35	0,70 $\pm$ 1,24	1,25 $\pm$ 1,45
8,5 - 10,45	2,83 $\pm$ 2,46	1,88 $\pm$ 2,17	3,82 $\pm$ 2,41
10,5 - 12,45	5,11 $\pm$ 2,63	4,65 $\pm$ 3,00	5,53 $\pm$ 2,25
12,5 - 14,45	7,10 $\pm$ 3,15	6,48 $\pm$ 3,34	7,58 $\pm$ 2,98
14,5 - 16,45	9,43 $\pm$ 3,17	9,15 $\pm$ 3,27	9,65 $\pm$ 3,17
16,5 - 18,45	12,08 $\pm$ 3,31	11,64 $\pm$ 3,60	12,46 $\pm$ 3,10
18,5 - 20,45	13,34 $\pm$ 3,11	12,15 $\pm$ 3,40	14,33 $\pm$ 2,59
20,5 - 22,45	15,04 $\pm$ 2,68	14,50 $\pm$ 2,30	15,60 $\pm$ 3,04
22,5 - 24,45	16,30 $\pm$ 2,67	15,45 $\pm$ 2,87	17,04 $\pm$ 2,36
24,5 - 26,45	16,86 $\pm$ 2,36	16,17 $\pm$ 2,54	17,59 $\pm$ 1,99
26,5 - 28,45	17,39 $\pm$ 3,93	16,76 $\pm$ 5,04	18,06 $\pm$ 2,46
28,5 - 30,45	18,76 $\pm$ 1,67	18,71 $\pm$ 1,79	18,80 $\pm$ 1,63
30,5 - 32,45	19,38 $\pm$ 1,21	18,93 $\pm$ 1,53	19,85 $\pm$ 0,53
32,5 - 34,45	19,89 $\pm$ 0,64	19,77 $\pm$ 0,94	20,00 0
34,5 - 36,45	19,90 $\pm$ 0,38	19,92 $\pm$ 0,26	19,88 $\pm$ 0,48
36,5 - 38,5	19,87 $\pm$ 0,50	19,71 $\pm$ 0,75	20,00 0

Tabelle XII

Tabelle des multiplen T-Testes für große und kleine Kinder

Alter Monate	Größe der Unter- suchungsgruppen		Unterschied der Zahnzahl	Grenzdifferenz b. statistischer Sicherheit von		Signifikanz	
	nG	nK	Zähne	95 %	99 %	95 %	99 %
4,5 - 6,45	21	31	0,39	0,37	0,50	+	
6,5 - 8,45	27	32	0,61	0,69	0,92	-	
8,5 - 10,45	36	34	1,50	1,10	1,46	+	++
10,5 - 12,45	28	33	1,50	1,32	1,75	+	
12,5 - 14,45	31	39	1,15	1,50	1,98	-	
14,5 - 16,45	30	28	0,76	1,67	2,21	-	
16,5 - 18,45	31	22	3,00	1,76	2,33	+	++
18,5 - 20,45	22	22	0,32	1,85	2,45	-	
20,5 - 22,45	20	27	1,23	1,57	2,08	-	
22,5 - 24,45	21	22	1,92	1,56	2,07	+	
24,5 - 26,45	28	38	0,11	1,15	1,53	-	
26,5 - 28,45	14	19	2,55	2,74	3,64	-	
28,5 - 30,45	26	16	0,49	1,07	1,42	-	
30,5 - 32,45	15	14	0,32	0,90	1,20	-	
32,5 - 34,45	19	18	0,22	0,42	0,56	-	
34,5 - 36,45	16	15	0,19	0,28	0,38	-	
36,5 - 38,45	9	6	0	0,55	0,74	-	

Tabelle XIII

Tabelle des multiplen T-Testes für schwere und leichte Kinder

Alter Monate	Größe der Unter- suchungsgruppen		Unterschied der Zahnzahl	Grenzdifferenz b. statistischer Sicherheit von		Signifikanz	
	nS	nL		95 %	99 %	95 %	99 %
4,5 - 6,45	25	27	0,38	0,37	0,49	+	
6,5 - 8,45	28	31	0,54	0,69	0,92	-	
8,5 - 10,45	34	36	1,93	1,10	1,46	+	++
10,5 - 12,45	32	29	0,88	1,32	1,75	-	
12,5 - 14,45	39	31	1,11	1,50	1,98	-	
14,5 - 16,45	32	26	0,50	1,68	2,22	-	
16,5 - 18,45	28	25	0,82	1,73	2,30	-	
18,5 - 20,45	24	20	2,18	1,85	2,46	+	
20,5 - 22,45	23	24	1,11	1,55	2,05	-	
22,5 - 24,45	23	20	1,59	1,56	2,07	+	
24,5 - 26,45	32	34	1,42	1,14	1,51	+	
26,5 - 28,45	16	17	1,30	2,71	3,60	-	
28,5 - 30,45	21	21	0,10	1,04	1,38	-	
30,5 - 32,45	14	15	0,92	0,90	1,20	+	
32,5 - 34,45	19	18	0,23	0,42	0,56	-	
34,5 - 36,45	17	14	0,05	0,28	0,38	-	
36,5 - 38,45	8	7	0,29	0,54	0,73	-	

Tabelle XIV

Vergleich der Signifikanz für die Zahnzahlunterschiede, abhängig von Gewicht und
Körperlänge

Alter (Monate)	Signifikanz			
	schwer/leicht		95 %	99 %
	95 %	99 %		
4,5 - 6,45	+		+	
6,5 - 8,45	-		-	
8,5 - 10,45	+	++	+	++
10,5 - 12,45	-		+	
12,5 - 14,45	-		-	
14,5 - 16,45	-		-	
16,5 - 18,45	-		+	++
18,5 - 20,45	+		-	
20,5 - 22,45	-		-	
22,5 - 24,45	+		+	
24,5 - 26,45	+		-	
26,5 - 28,45	-		-	
28,5 - 30,45	-		-	
30,5 - 32,45	+		-	
32,5 - 34,45	-		-	
34,5 - 36,45	-		-	
36,5 - 38,45	-		-	

Tabelle XV

Abbildung 3: Zahnzahl mit Streuwerten in Abhängigkeit vom Alter von allen untersuchten Kindern.

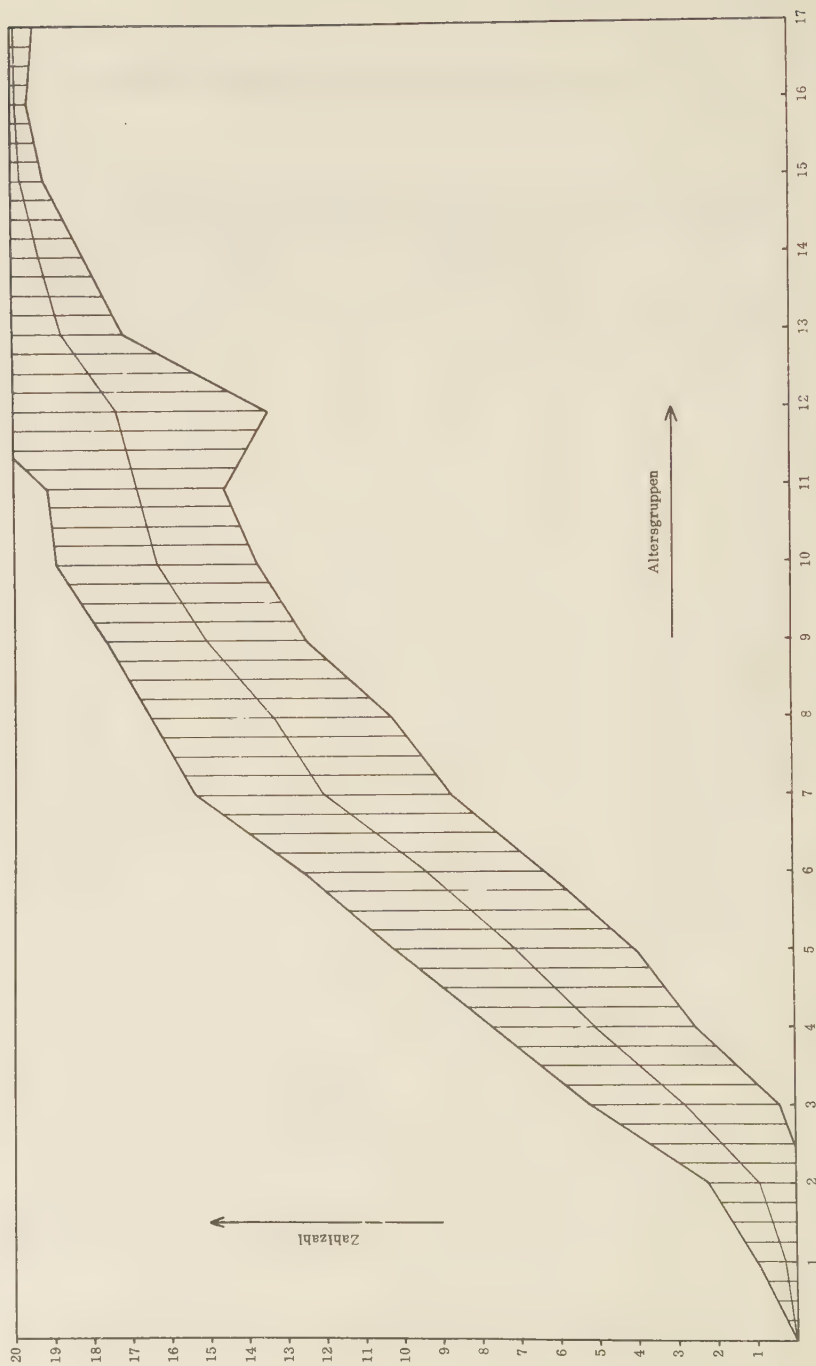


Abbildung 4: Zahnzahl mit Streuwerten in Abhängigkeit vom Alter bei der Gruppe der großen Kinder.

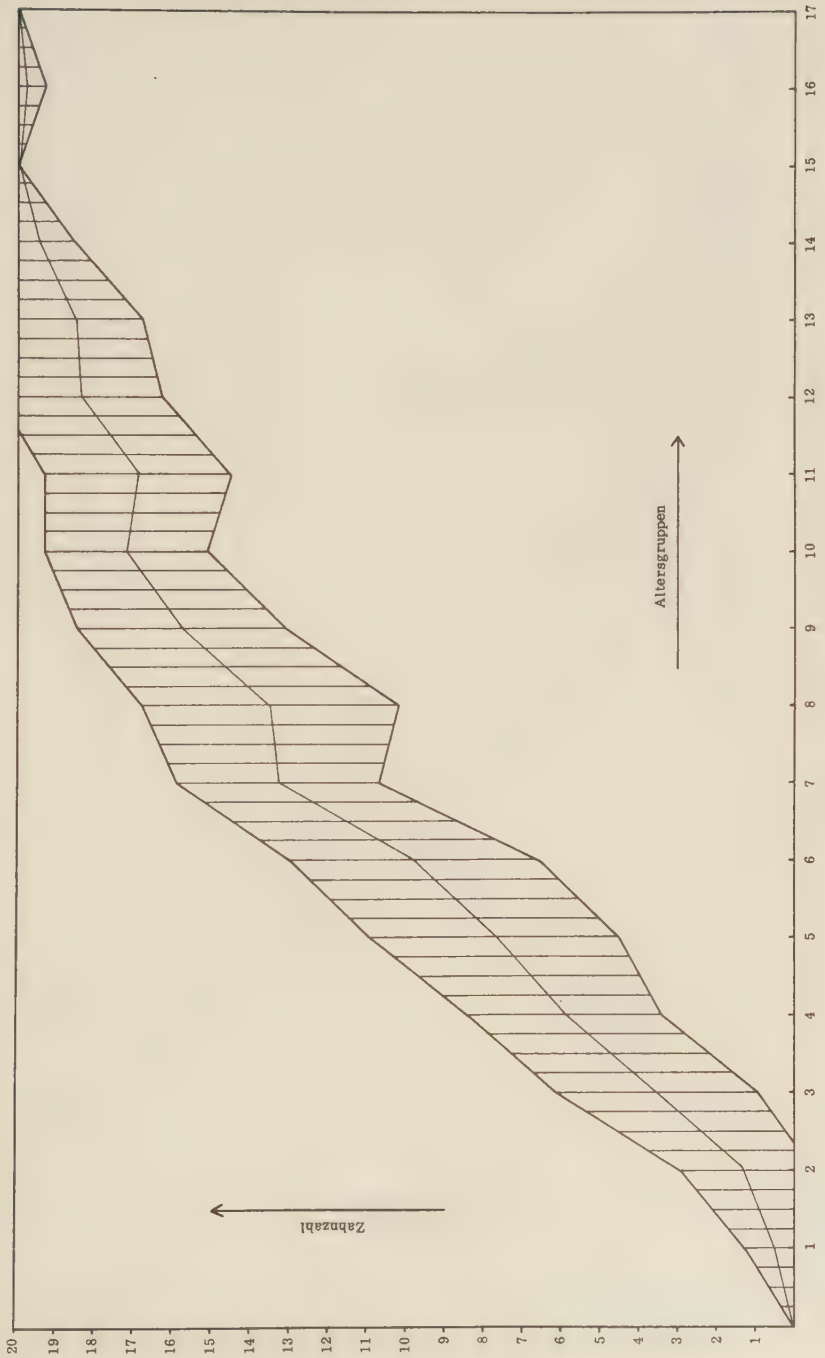


Abbildung 5: Zahnzahl mit Streuwerten in Abhängigkeit vom Alter bei der Gruppe der kleinen Kinder.

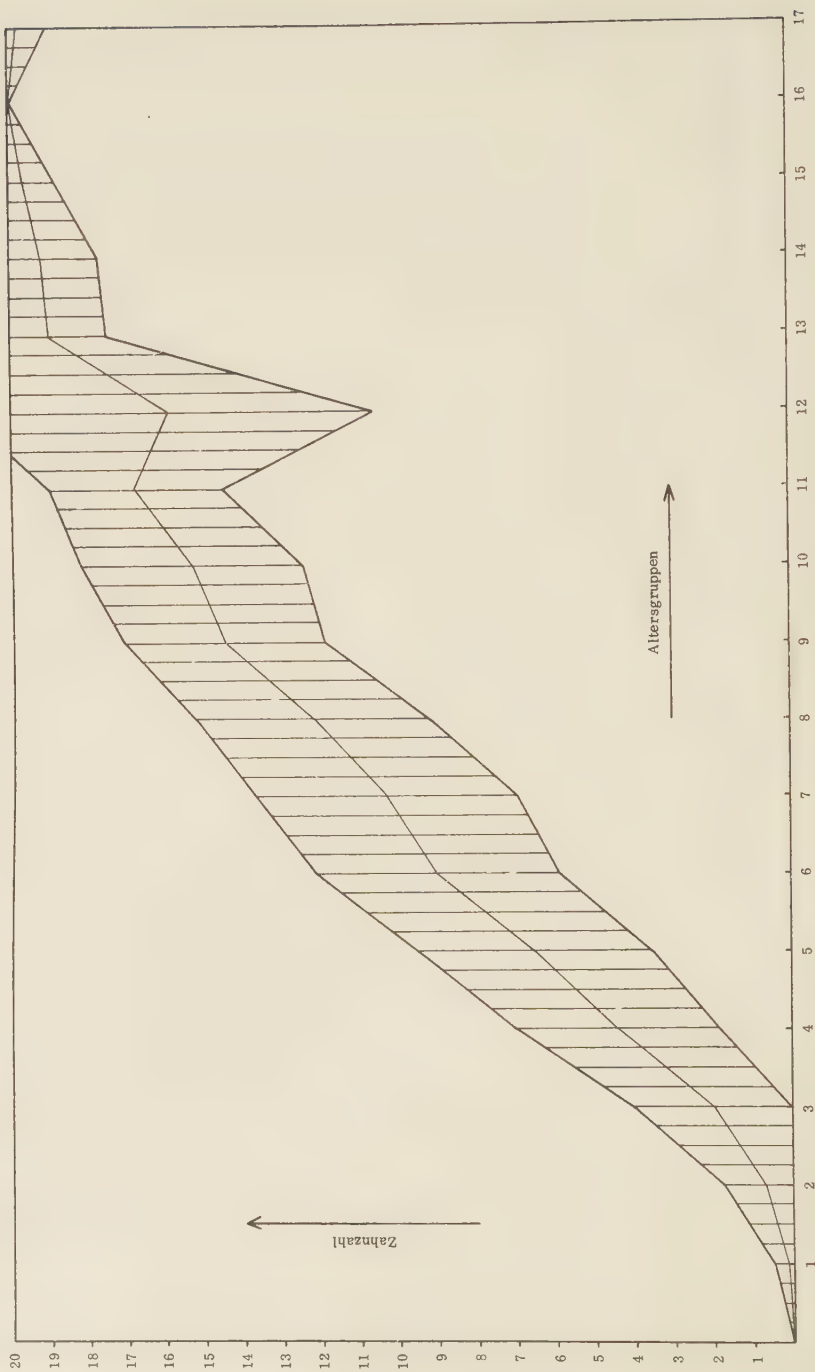


Abbildung 6: Mittlere Zahnzahl in Abhängigkeit vom Alter bei normalgroßen, kleinen und großen Kindern.

--- große Kinder
— normalgewichtige Kinder
- - - kleine Kinder

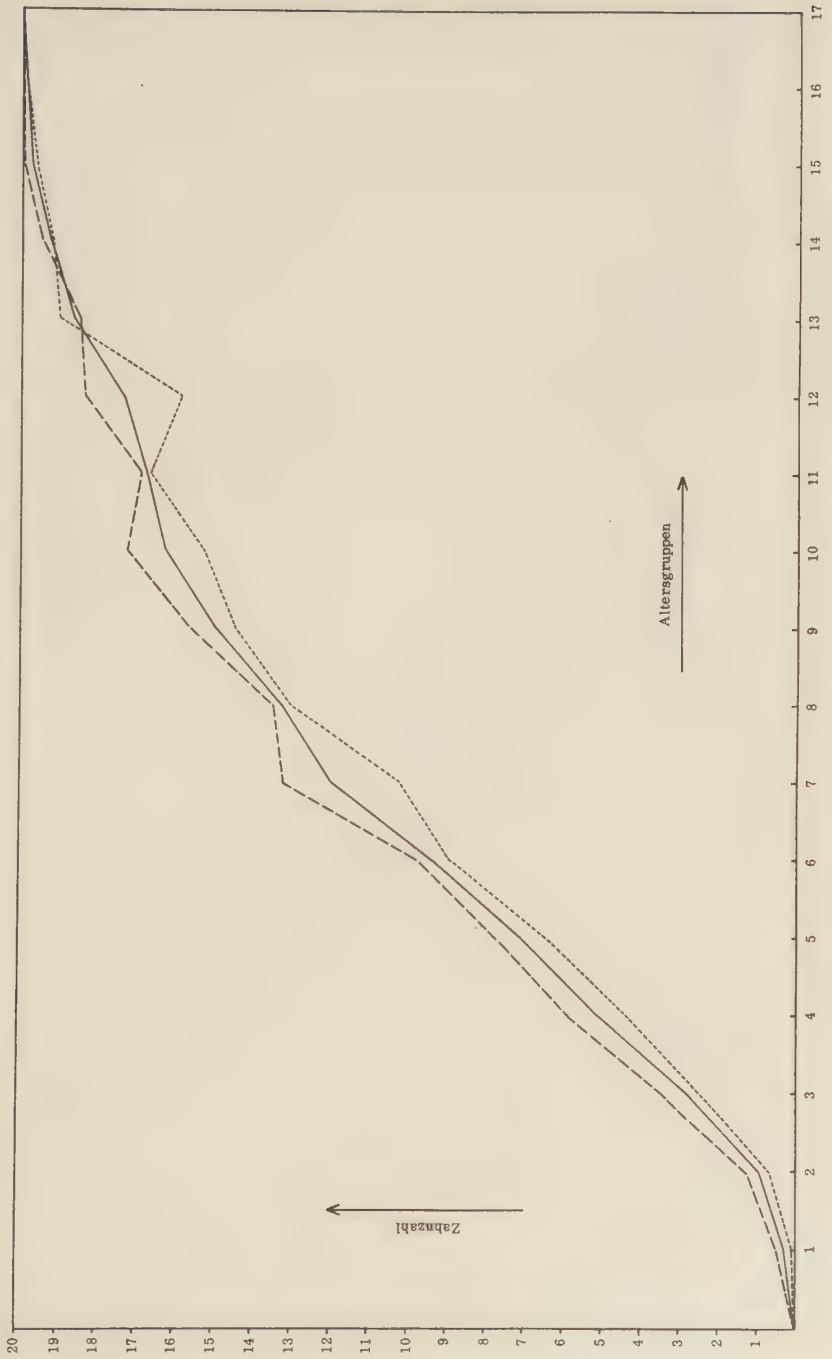


Abbildung 7: Zahnzahl mit Streuwerten in Abhängigkeit vom Alter bei der Gruppe der schweren Kinder.



Abbildung 8: Zahnzahl mit Streuwerten in Abhängigkeit vom Alter bei der Gruppe der leichten Kinder.

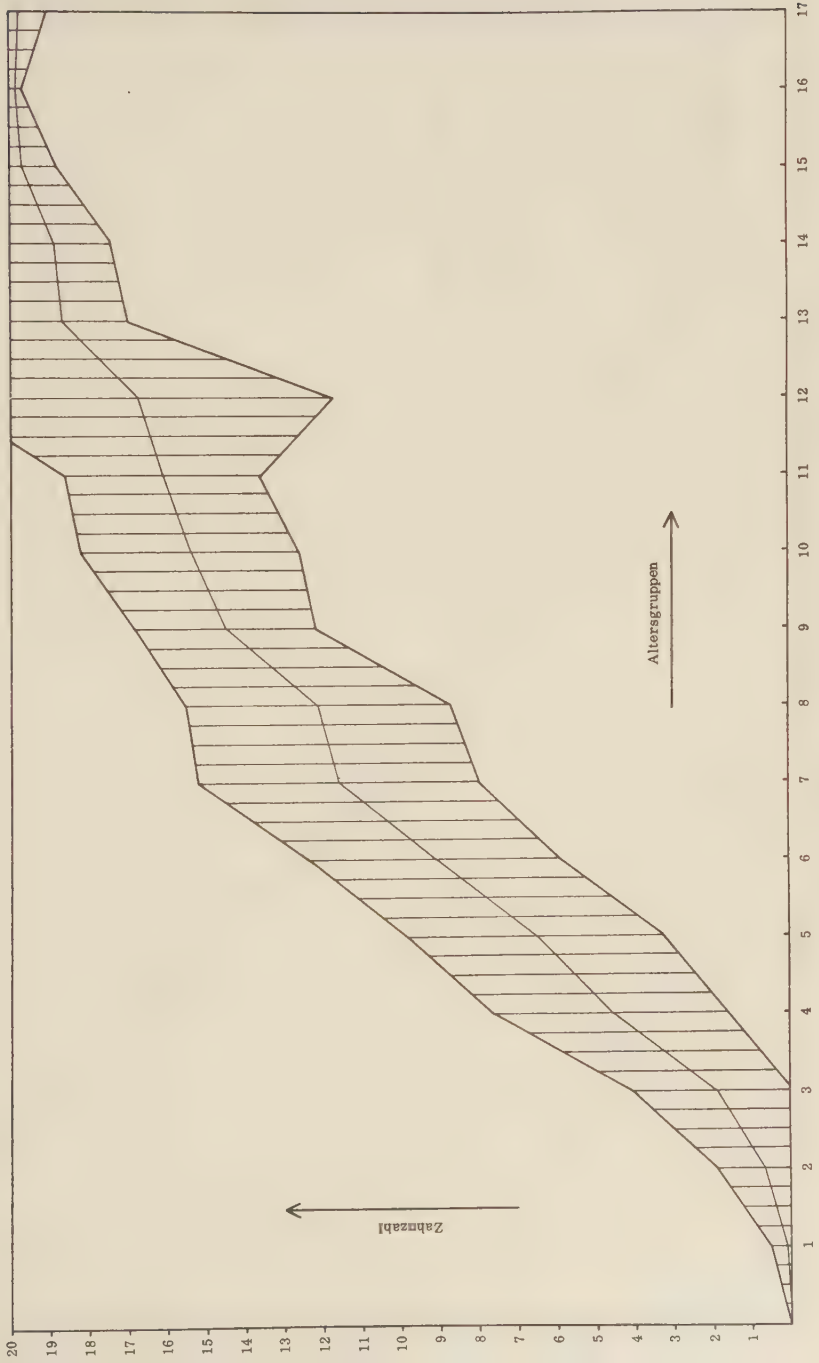


Abbildung 9: Mittlere Zahnzahl in Abhängigkeit vom Alter bei normalgewichtigen, leichten und schweren Kindern.

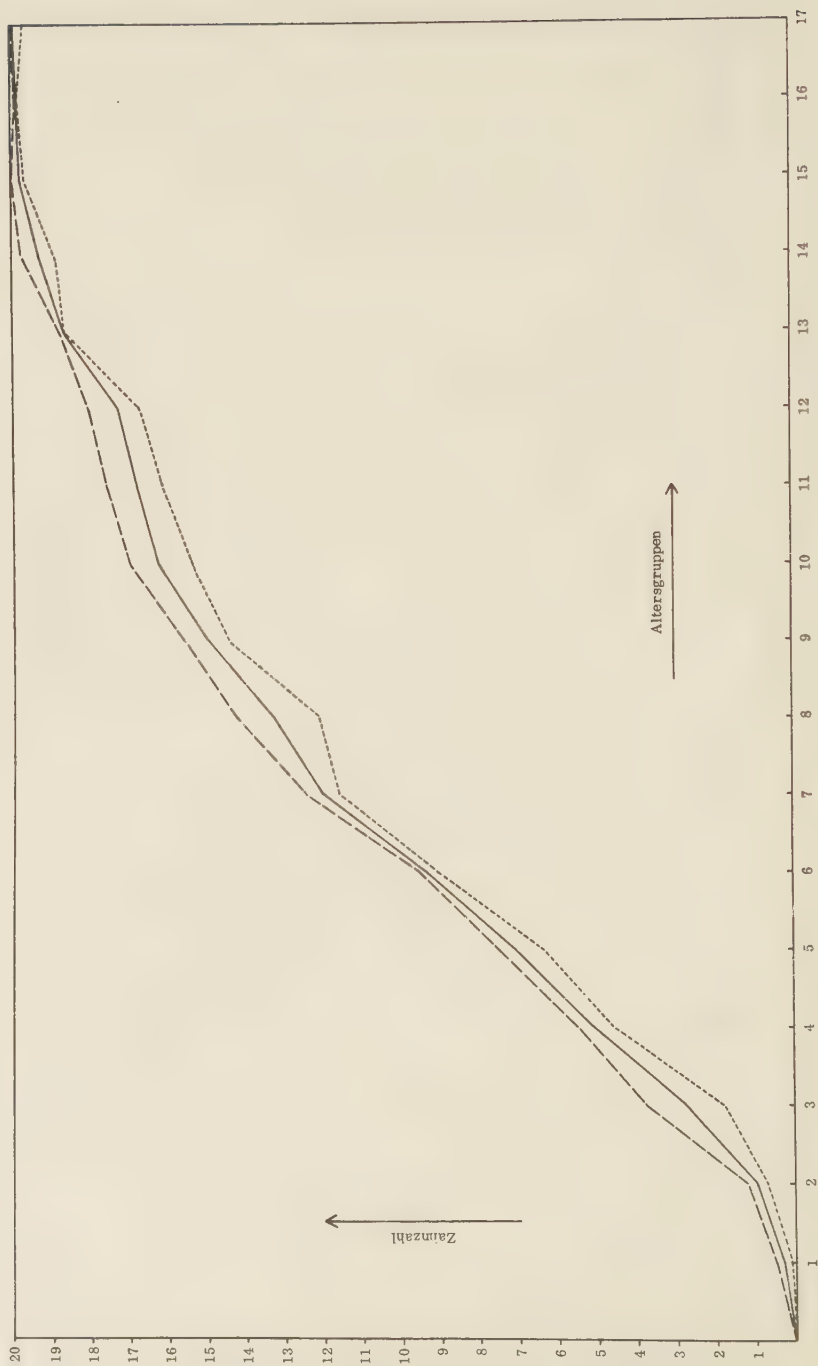


Abbildung 10: Mittlere Zahnzahl und Mittelwerte der Körperlänge in cm bei den gesamten untersuchten weiblichen Kindern.



Abbildung 11: Mittlere Zahnzahl und Mittelwerte des Körpergewichtes in kg bei den gesunden untersuchten weiblichen Kindern.

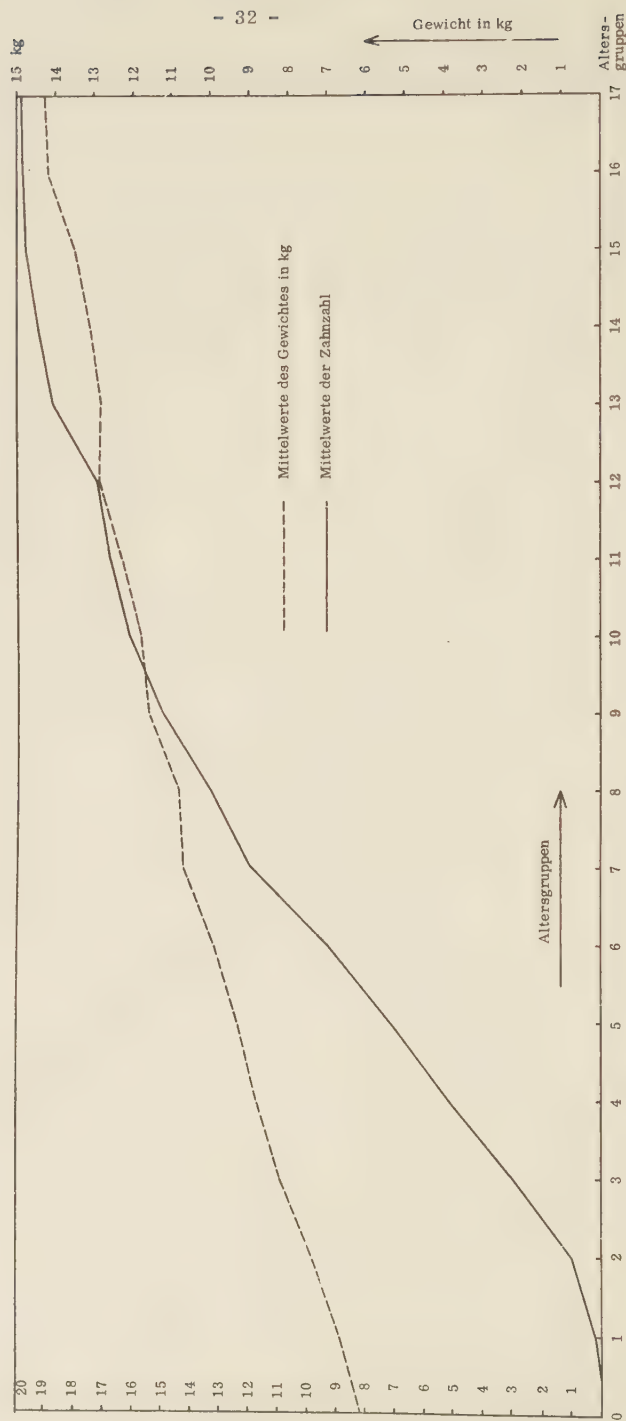
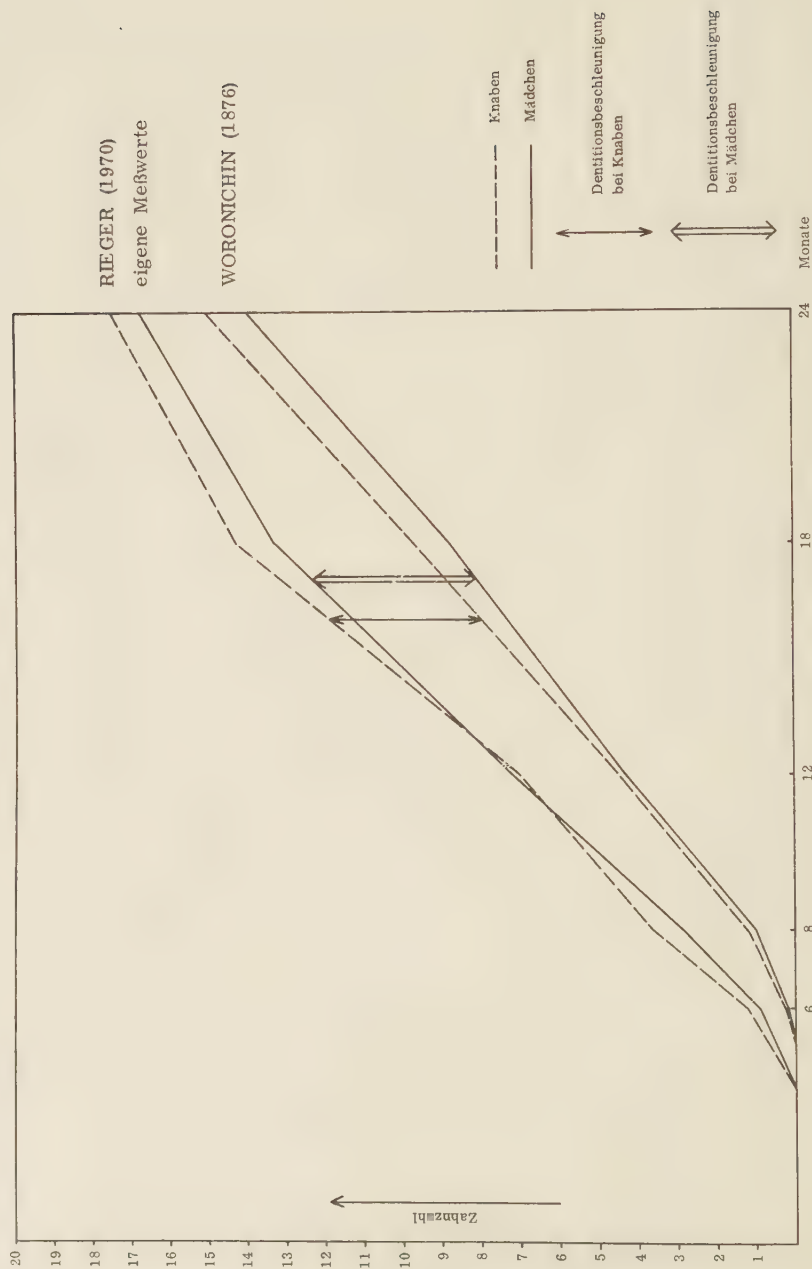


Abbildung 12: Mittelwerte der Zahnzahl in Abhängigkeit vom Alter bei Buben und Mädchen.
Meßwerte der Buben nach RIEGER (1970)
Altersgruppen 1 - 17 von 4,5 - 38,5 Monaten in Abständen von 2 Monaten.



Abbildung 13: Mittelwerte der Zahnzahl in Abhängigkeit vom Alter bei Buben und Mädchen gegen Ende des vorigen Jahrhunderts nach WORONICHIN (1876), verglichen mit den Ergebnissen von RIEGER (1970) und den eigenen Meßwerten.



Die vorliegenden Unterlagen lassen folgende Feststellungen treffen:

1. Der Korrelationskoeffizient zwischen Alter und Zahnzahl beträgt 0,80. Dieser erwartet hohe Wert zeigt, daß die Entwicklung des Zahnsystems stark mit dem Alter korreliert (Korrelationsmatrix)
2. a) Der Korrelationskoeffizient zwischen Größe und Zahnzahl beträgt 0,54 und
b) zwischen Gewicht und Zahnzahl 0,43. (Korrelationsmatrix)
3. Die Korrelationskoeffizienten zwischen Größe und Zahnzahl (a) und Gewicht und Zahnzahl (b) liegen unter dem Wert des Koeffizienten zwischen Alter und Zahnzahl.

Der Ablauf der Milchzahneruption ist also vom Alter des Kindes stärker abhängig als von der Körpergröße und dem Gewicht.

Weiter ergab sich, daß der Durchbruch der Milchzähne bei den untersuchten Kindern etwas stärker mit der Körpergröße korreliert als mit dem Gewicht.

4. Von den 812 untersuchten weiblichen Kindern, die in 17 Altersgruppen eingeteilt wurden in Abständen von 2 Monaten, beginnend bei 4,5 Monaten und bei 38,5 Monaten endend, zeigten in 16 Gruppen alle Kinder, die schwerer waren als der Mittelwert des Gewichtes diese Gruppe anzeigte, einen höheren Mittelwert der Zahnzahl als die Kinder, deren Körpergewicht dem Mittelwert entsprach oder darunter lag. Nur in der Altersgruppe 16, nämlich von 34,5 bis 36,45 Monaten, beträgt der Mittelwert der Zahnzahl bei den leichteren Kindern 19,92 und bei den schwereren 19,88. Dieser Befund ist praktisch bedeutungslos.
5. In 15 von 17 Altersgruppen zeigte sich, daß der Mittelwert der Zahnzahl derjenigen Kinder, deren Körperlänge über dem jeweiligen Mittelwert der Körperlänge in ihrer Gruppe lag, höher war, als der Zahnzahlmittelwert der durchschnittlich großen und der kleinen Kinder.

Die Ausnahme bildet wieder die Altersgruppe 16 von 34,5 - 36,45 Monaten und außerdem die Altersgruppe 13 von 28,5 - 30,45 Monaten. Auch dieser Befund hat keine Bedeutung, weil in diesem Alter die erste Dentition weitgehend abgeschlossen ist. Eine Abhängigkeit der Zahnzahl mit Gewicht und Größe, zwei Kriterien, die in diesem Alter in stetigem Anstieg begriffen sind, mit einem beendeten Vorgang, nämlich der ersten Dentition, kann nicht mehr erwartet werden.

6. Weiter ergab sich aus den vorliegenden statistischen Erhebungen, daß die mittleren Streuwerte der Zahnzahlmittelwerte bei den großen und schweren Kindern weniger hoch waren und zu geringeren Schwankungen neigten als bei den leichten und kleinen Kindern (vergleiche die Schaubilder 4, 5, 7 und 8).

Dieser Befund läßt auf eine gleichmäßigere körperliche Gesamtentwicklung einschließlich der Milchzahneruption bei großen und schweren Kindern schließen.

7. Die Feststellung, daß schwere Kinder im gleichen Altersabschnitt im Mittelwert mehr Zähne haben als leichte, ist statistisch signifikant, bei einer Sicherheit von 95 % in den Altersgruppen 1, 8, 10, 11 und 14. In der Altersgruppe 3 ergab sich sogar eine statistische Sicherheit von 99 %.
8. Die Feststellung, daß große Kinder im gleichen Altersabschnitt im Mittelwert mehr Zähne haben als kleine, wird durch statistische Signifikanz untermauert in den Altersgruppen: 1, 4 und 10, bei einer Sicherheit von 95 % in den Altersgruppen 3 und 7 bei statistischer Sicherheit von 99 %.
9. Beim männlichen Geschlecht kam RIEGER (1970) zu sehr ähnlichen Ergebnissen, nämlich bei dem Vergleich schwer-leicht stellte er einen signifikanten Zahnzahlunterschied in den Altersgruppen 1, 2, 3, 4, 5 und 11 fest. Bei dem Vergleich groß-klein ergab sich ein signifikanter Zahnzahlunterschied in den Altersgruppen 2, 3, 4, 8 und 11.

10. Die in vorliegender Arbeit errechneten Mittelwerte von Körperlänge und Körpergewicht entsprechen annähernd den Meßwerten, die im Somatogramm für Mädchen nach VOGT (1966) angegeben sind.

C. DISKUSSION

In der pädiatrischen Literatur sind zahlreiche Daten über die Längen- und Gewichtsmaße der Kinder in den ersten Lebensjahren, sowie deren Änderungen zu finden. Auch über die Schwankungen der Durchbruchzeiten einzelner Milchzähne oder Milchzahngruppen gibt es viele Untersuchungen. RATHMER (1934), BROCK (1951) SCHNEGG (1969). Ebenfalls wurde der Durchbruchstermin des ersten Milchzahnes im Hinblick auf die *Dentitio praecox* und *tarda*, oder unter Beachtung von entwicklungshemmenden Noxen auf das Kleinkind literarisch mehr beachtet. TOTH (1965). In der vorliegenden Arbeit wurden Mittelwerte von Größe, Gewicht und Zahnzahl miteinander in Beziehung gesetzt. Die Zahldaten sollen eine Aussage treffen über die Korrelation zwischen der Gewichts- und Längenentwicklung mit dem Milchzahndurchbruch von Anfang bis zum Ende der ersten Dentition. BRANDSCHOTT (1961) wies auf Grund von Mittelwerten des Gewichts, der Größe und der Zahnzahl bei 1130 ungarischen Kindern innerhalb des ersten Lebensjahres darauf hin, daß die Eruption der Milchzähne während dieses Lebensabschnittes nur lose mit dem Körpergewicht und mit der Körperlänge zusammenhängt. Es fanden sich dort Korrelationskoeffizienten zwischen 0,10 und 0,24. Der Unterschied dieser Erhebungen mit der vorliegenden Arbeit besteht darin, daß BRANDSCHOTT (1961) eben nur das erste Lebensjahr in Betracht gezogen hat, während hier der gesamte Ablauf der ersten Dentition anhand von Mittelwertsberechnungen mit dem Größen- und Gewichtswachstum in Beziehung gesetzt wurde. Die Auswertung der Ergebnisse von BRANDSCHOTT (1961) besagt, daß die Zahl der am ersten Geburtstag durchgebrochenen Zähne mit dem Gewicht und der Länge des Kindes, ferner mit der einjährigen Gewichts- und Längenänderung nur eine schwach-positive Korrelation zeigt. Hätten wir in unseren Untersuchungen ebenfalls nur einen bestimmten Altersabschnitt betrachtet, wären vielleicht ähnliche Ergebnisse wie bei BRANDSCHOTT zu erwarten gewesen. Die Ergebnisse unserer Arbeit zeigen schon anhand der Korrelationskoeffizienten der Zahnzahl zu einer Wachstumsvariablen (Größe oder Gewicht), daß die starken individuellen Schwankungen bei der Entwicklung durch isolierte Betrachtung eines zeitlich eng begrenzten Altersabschnittes zu Fehldeutungen Anlaß geben können.

Da das Phänomen der Akzeleration sich deutlich im erhöhten Längen- und Gewichtswachstum darstellt, war auch eine Dentitionsbeschleunigung in diesem Maß zu erwarten. Anhand von früheren Untersuchungen, wie z. B. von WORONICHIN (1876) kann dies deutlich gezeigt werden.

Gegenüberstellung des Milchzahndurchbruches gegen Ende des vorigen Jahrhunderts (WORONICHIN, 1876) und im sechsten Jahrzehnt dieses Jahrhunderts (eigene Untersuchungen), ausgedrückt durch die Mittelwerte der Zahnzahlen in den entsprechenden Altersgruppen bei Mädchen.

Untersuchungsalter	Mittelwert der Zahnzahl		Differenz 1876/1970
	WORONICHIN 1876	Eigene Ergebnisse	
6 Monate	0,30	0,90	+ 0,50
8 Monate	1,10	2,83	+ 1,73
12 Monate	4,30	7,10	+ 2,70
18 Monate	8,80	13,34	+ 4,50
24 Monate	14,60	16,86	+ 2,26

Tabelle XVI

Differenz ist bezogen auf die Werte von WORONICHIN (1876).

Tabelle XVI und das Schaubild (Abb. 13) zeigen eindeutig eine physiologische Dentitionsbeschleunigung, die mit als Auswirkung der Akzeleration angesehen werden darf.

Eine wesentlich geringere Differenz der Zahnzahlmittelwerte von Kleinkindern im Alter von 6 - 24 Monaten ergab sich im Vergleich der Untersuchungen von FALKNER (1957) und den vorliegenden Ergebnissen. (Tabelle XVII)

Vergleich der Untersuchungsergebnisse von FALKNER (1957) an Kleinkindern in London, Paris und Zürich mit meinen Ergebnissen. Die Differenz ist bezogen auf die Werte von FALKNER.

Untersuchungsalter	Mittelwerte der Zahnzahl		
	FALKNER (London, Zürich, Paris)	Eigene Ergebnisse	Differenz
6 Monate	0,40	0,90	+ 0,40
8 Monate	2,73	2,83	+ 0,10
12 Monate	5,76	7,10	+ 1,44
18 Monate	12,46	13,34	+ 0,88
24 Monate	16,33	16,86	+ 0,53

Tabelle XVII

Obgleich innerhalb der Durchbruchsreihenfolge der Milchzähne insbesondere bei den Eckzähnen und Milchmolaren zunehmend Abweichungen von der gewohnten Reihenfolge festzustellen sind, ist der Einfluß der Akzeleration auf die erste Dentition bisher wenig beachtet worden. Aus älteren und neueren Untersuchungen geht jedoch eindeutig hervor, daß bereits im Milchgebiß ein beschleunigter (akzelerierter) Zahndurchbruch beobachtet wird: H. WEYERS (1966). Es lassen sich verschiedene Phasen der Entwicklungsbeschleunigung feststellen, die das Zeitmaß der Eruption und die Reihenfolge des Durchbruchs betreffen.

Auf die Bedeutung der Gewichtsentwicklung für den Milchzahndurchbruch weist

H. WEYERS (1966) hin. Es läßt sich feststellen, daß gerade bei Mädchen das Gewichtswachstum größeren Schwankungen unterworfen ist, was auch größere Streuwerte beim Milchzahndurchbruch erwarten läßt. Es wird also offenbar, daß geschlechtsspezifische Untersuchungen notwendig sind, um einen Einblick in die akzelerierten Entwicklungsvorgänge bei Kindern schon in den ersten Lebensjahren zu gewinnen. Berücksichtigt man nicht die absoluten Gewichtswerte, sondern den Gewichtszuwachs, so läßt sich anhand von neueren Untersuchungen ein Vorseilen des weiblichen Geschlechtes feststellen. Nach den Untersuchungen von STUART und STEVENSON (1950) und den Daten der Hamburger Wachstumstabelle (1963) ist der Gewichtszuwachs im zweiten Lebensjahr bei Mädchen größer als bei Knaben.

Unterschiede des Gewichtszuwachses im zweiten Lebensjahr bei Knaben und Mädchen bezogen auf die Ausgangswerte der Knaben. Verglichen sind die Meßwerte von STUART und STEVENSON 1950, die der Hamburger Wachstumstabelle 1963, die von RIEGER 1970 und die eigenen Meßwerte.

	Knaben	Mädchen	Differenz
STUART u. STEVENSON 1950	2,49 kg	2,54 kg	+ 0,05 kg
Hamburger Wachstumstabelle 1963	2,76 kg	3,12 kg	+ 0,36 kg
RIEGER's (1970) und eigene Messungen (1970)	3,03 kg	3,02 kg	- 0,01 kg

Tabelle XVIII

H. WEYERS (1966) stellte einen genauen Zusammenhang in der Dentitionsrhythmik mit der Gewichtsentwicklung fest.

Abschließend läßt sich feststellen, daß die Dentition der übrigen somatischen Entwicklung des Menschen folgt, wobei Körpergewicht und Körpergröße in allen Altersstufen als einfache Kontrollwerte zur Beurteilung des Entwicklungsstandes herangezogen werden können.

D. ZUSAMMENFASSUNG

Aus den vorliegenden Untersuchungen an 812 weiblichen Kindern aus dem südbayerischen Raum im Alter von 4 Monaten bis zum dritten Lebensjahr, über Zusammenhänge der Gewichts- und Längenentwicklung mit dem zeitlichen Ablauf der ersten Dentition wurden anhand von Mittelwertsberechnungen Beziehungen zwischen den vier Variablen Alter, Gewicht, Größe und Zahnzahl festgestellt.

Mit Hilfe von Korrelationsberechnungen wurden die Abhängigkeiten dieser vier Größen untereinander statistisch analysiert. Es ergab sich eine starke Korrelation zwischen Alter und Zahnzahl (Korrelationskoeffizient 0,80), der Wert des Korrelationskoeffizienten für Größe und Zahnzahl lag bei 0,54, der für Gewicht und Zahnzahl bei 0,43. Der zeitliche Abstand der Milchzahneruption ist somit am meisten von Lebensalter abhängig. Die Abhängigkeit von der Körperlänge (0,54) und dem Gewicht (0,43) ist ebenfalls noch sehr deutlich. Ausgehend von errechneten Mittelwerten und Streuwerten von Gewicht und Größe bei den in 17 Altersgruppen unterteilten Kindern wurden die "schweren" und "leichten", sowie die "großen" und "kleinen" Kinder getrennt auf die Entwicklung ihres Milchgebisses hin untersucht und miteinander verglichen.

Es ergab sich, daß die "schweren" Kinder im gleichen Altersabschnitt mehr durchgebrochene Milchzähne hatten als die "leichten", und die "großen" mehr als die "kleinen". Durch statistische Signifikanzberechnungen wurde diese Feststellung untermauert.

E. LITERATURANGABEN

- BENNHOLDT-THOMSEN, C.: "Die Entwicklungsbeschleunigung der Jugend"
(1942) (Grundtatsachen, Theorien, Folgerungen des Akzelerationsproblems).
Ergebnisse d. inn. Med. u. Kinderhkd. 62, 1153 (1942)
- BRANDSCHOTT, S.: Über den Zusammenhang der Eruption der
(1961) Milchzähne mit Körperlänge und -Gewicht.
Deutsche zahnärztliche Zeitschrift 11, 775 - 779
(1961)
- BROCK, J.: Biologische Daten für den Kinderarzt, Bd. 1
(1951) 149 - 152 (Springer 1954)
- EHLERS, H.: Inaugural-Dissertation
(1967) Rostock 1967
- FALKNER, F.: Deciduous tooth eruption.
(1957) Arch. Dis. Child. 32, 386 (1957)
- FREUND, H. u. E.H. MAIER: "Zur Ätiologie der Entwicklungsbeschleunigung"
(1952) Zeitschrift f. Kinderhkd. 71, 1 - 33 u. 79 - 104
(1952)
- Hamburger Wachstumstabelle: Medizinalstatistik der Hansestadt Hamburg
(1963) (1963)
- KOCH, E.W.: "Über die Veränderung des menschlichen Wachstums im ersten Drittel des 20. Jahrhunderts"
(1935) Leipzig 1935

- KRANZ, P.P.: Chirurgie des praktischen Zahnarztes
(1939) Leipzig Barth 1957
- LENZ, W.: "Ursachen des gesteigerten Wachstums der heutigen Jugend" in K. LANG und J. KÜHNAN: "Akzeleration und Ernährung"
(1959) Wissenschaftliche Veröffentlichung der Deutschen Gesellschaft f. Ernährung 4, Darmstadt 1959
- LESTER, W., SONTAG, M.D.,
REYNOLDS, E.L.: A practical method for analysing growth progress.
(1945) Journal of Pediatrics 26, 327 - 335 (1945)
- Martin du PAN, R.: "La croissance seculaire des enfants de Genève va-t-elle prendre fin?"
(1961)
- MERIDITH, H.V.: Amer. J. Dis. 62, 909 (1941)
(1941)
- PREISWERK, G.: Lehrbuch und Atlas der konservierenden Zahnheilkunde
(1908) München, Lehmann 1912
- RATHMER, H.: Über die Durchbruchzeiten der Milch- und der bleibenden Zähne bei Kindern
(1934) Würzburg. Med. Diss. 1934
- RIEGER, U.: Korrelationen zwischen erster Dentition und Längengewichtsalter bei 944 männlichen Säuglingen und Kleinkindern
(1970)

- de RUDDER: "Zur Frage nach der Akzelerationsursache"
(1960) Dtsch. med. Wschr. 85, 1193 - 1195 (1960)
- SCHNEGG, G.: Untersuchungen zur Bestimmung der Zahn-
(1969) durchbruchzeiten der 1. Dentition mit Mittel-
und Streuwerten.
Inaugural-Dissertation (1969)
- STUART, H.C., u. STEVENSON,
S.S.: In Mitchell-Nelson:
(1950) Textbook of Pediatrics
5. Aufl., 59, Philadelphia 1950
- TEGZES, E.: Der Zeitablauf der Eruption des Milchgebisses
(1960) Acta paediatr. hung. 1, 289 (1960)
- THOMES: Über den Durchbruch der Milchzähne
(1846) Wetzell, 1846
- TOTH, A.: Über den Zusammenhang zwischen körperlicher
(1965) Entwicklung und dem Durchbruch des ersten
Milchzahnes.
Mschr. Kinderhk. Berlin, Bd. 113, 18 - 21
(1965)
- VOGT, D.: Wachstum und Entwicklung des gesunden Kindes
(1966) Georg Thieme Stuttgart, 1 - 17 (1966)
- WEYERS, H.: Der Dentitionsrhythmus im Milchgebiß
(1966) Deutsche zahnärztl. Zeitschrift 21, 740 (1966)

WEYERS, H.:
(1968)

Der Durchbruch der Milchzähne
Carl Huser Verlag München 1968

WORONICHIN, N.:
(1876)

Über den Einfluß des Körperbaues, des Ernährungszustandes und des rachitischen Prozesses auf den Durchbruch der Milchzähne
Jahrbuch f. Kinderhk. 9, 91 (1876)

Am Schluß meiner Arbeit sei mir gestattet, Herrn Prof. Dr. Th. Hellbrügge für die freundliche Überlassung des Themas herzlich zu danken.

Bedanken möchte ich mich auch bei Herrn Dr. Hartmut Schirm für seine freundlichen Ratschläge.

Bei Herrn Dipl.-Ing. Siegfried Pöpl bedanke ich mich für seine Hilfe bei der biostatistischen Auswertung.

LEBENS LAUF

Am 19. April 1941 wurde ich als Sohn des Dentisten Georg Michel und seiner Ehefrau Martina, geb. Willibald in München geboren.

In München besuchte ich auch die Volksschule und anschließend das Wittelsbacher Gymnasium wo ich im Jahre 1960 die Reifeprüfung ablegte.

Anschließend leistete ich meinen Wehrdienst ab.

Im Jahre 1962 begann ich das Studium der Zahnheilkunde an der Ludwig-Maximilians-Universität in München, wo ich auch im Jahre 1968 das zahnärztliche Staatsexamen bestand.

Seit dem 1. 1. 1969 bin ich als Assistenzarzt in einer zahnärztlichen Praxis tätig.

